

菊川怜さんが
驚嘆した

動脈&静脈 産業として社会を支える セメントの挑戦

女優・タレント
菊川 怜さん



一般社団法人セメント協会副会長
麻生 泰氏

大学の卒論がコンクリート製造の配合についてだった菊川怜さん。動脈産業として国土強靱化に貢献し、静脈産業として環境問題にも挑戦する取り組みを麻生泰セメント協会副会長に聞き、その姿勢に驚嘆するのだった。

大学の卒論は コンクリート製造の配合

麻生 菊川さんは東京大学工学部建築学科を卒業されていますが、卒業論文がコンクリートに関するものそうですね。

菊川 はい、そうなんです。材料研究室というところでコンクリートに注目しまして、卒論のテーマは「遺伝的アルゴリズムを適用したコンクリートの要求性能型の調合設計に関する研究」でした。

麻生 テレビなどで拝見している親しみやすい菊川さんのイメージからはちよつと想像しにくいですが、随分と難しそうなテーマですね。

菊川 私が研究していた当時は、コンクリートを作る際のセメントや水の配分など、このくらいの分量ならどのくらい硬くなるとか現場の職人さんが経験と肌感覚でやっておられたそうです。それをもつと数学的に、たとえば海に近いところで使うならば塩害に強くするためにどういう配合にすればいい



菊川 怜 Rei Kikukawa

埼玉県さいたま市生まれ。東京大学工学部建築学科を卒業。卒業論文のテーマは「遺伝的アルゴリズムを適用したコンクリートの要求性能型の調合設計に関する研究」。大学2年生のときにスカウトされ、モデルとしてデビュー。女優としてもドラマや映画で活躍し、報道番組でキャスターも務めた。

もセメントで商売していますが、いまの説明を聞いてもまったく分かりませんなあ（笑）。

菊川 研究の過程で知りましたが、そもそもひとくちにセメントと言っても耐熱や強度などでたくさん種類がありますね。だからこそその組み合わせも無限にあつて、いま思い返してもとても大変な研究でした。

「動脈」としての役割 国土強靱化に欠かせない

いのか、使いたい目的に適した配合、つまり要求性能を満たすコンクリートを作るための配合分量を数字で示す研究でした。いまならAIで計算できるんでしょうが、調合設計情報を遺伝子データに乗せて、それをダーウィンの進化論みたいに何千というサンプルを作って遺伝的に進化させて、要求されている強度のコンクリートを作るにはどういう調合設計情報を持った配合がふさわしいのか、という結論を導き出す研究です。

麻生 いやあ、私はもう50年以上

%自給できる鉱物資源であることはご存じでしたか？

菊川 それは凄い！ それって意外とほとんどの方が知らないんじゃないでしょうか。

麻生 あらゆる産業の中でも、原料となる資源を輸入に頼らず完全なメイドインジャパンで作れるのは唯一セメントだけです。石灰石を採掘できる高品位の鉱山は全国各地にあります。とりわけ福岡県や山口県など西のほうに多いですね。

菊川 その石灰石に粘土やケイ石、鉄原料などの副原料を加えて焼成したものがセメントですね。

麻生 そうやって作られたセメントはビルだけではなく、道路や橋、ダムなど社会インフラを整備する重要な素材として国土強靱化に絶対欠かせない基礎資材なんです。我々はそれを日本列島の「動脈」としての役割と考えています。

「積極的なリサイクル活動で 循環型社会に大きく貢献」

麻生 「動脈」のうち道路につい

道路舗装の90%以上を占めるアスファルトに対し、コンクリート舗装の比率を高めるために画期的な新商品の開発にも挑戦している。

て言えば、いま我々が取り組んでいるのがコンクリート舗装の普及です。コンクリート舗装は、昭和30年代までは道路の半数を占めていましたが、現在では全体の5、6%しかなく、その比率を上げるべく取り組んでいます。路面がアスファルトと比較して白いから「白舗装」と言っており、アスファルトは原油からできていて「黒舗装」。これが残りの道路の90%以上を占めているのです。海外で



は3割程度が「白」のコンクリート舗装です。

菊川 「コンクリート舗装」の割合を増やすということは、大きなビジネスチャンスにもなりますね。

麻生 従来、コンクリートは固まるまで一般的には1カ月程度かかっており、それが弱みでもありました。ところが、我々が挑戦して開発した製品「ワンデイペイブ IDAY PAVE」だと、コンクリートを打設後1日で交通開放できるようになったのです。コンクリート舗装はインシヤルコスト（初期費用）は高いの

ですが、極めて高い耐久性があります。一方、アスファルト舗装は

長期間供用する場合には繰り返し補修工事が必要となります。たとえば50年間のライフサイクルコスト（生涯費用）を比較すると、コンクリート舗装はアスファルト舗装の3分の1程度という調査事例もあり、道路整備コストの観点ではたいへん有利です。さらにコンクリートは大気中の二酸化炭素（CO₂）を吸着します。その上、「アスファルト舗装」より「コンクリート舗装」の方が路面温度も下がるし、地球環境に貢献できます。

菊川 素晴らしい挑戦でしたね！ちなみに、先ほど「動脈」のお話をされましたが、すると「静脈」としての役割もあるんですね？

麻生 そのとおり！ 先ほど仰ら

れたセメントの副原料もかつては天然資源で賄っていたのですが、実はいまでは廃棄物を利用しています。たとえば電力業界からは、火力発電所から出る石炭を燃やしたあとのフライアッシュ（石炭灰）が持ち込まれますし、一般ゴミの焼却灰や下水処理場の汚泥、建設現場から出てくる残土なども原料として使っているのです。それだけではなく、セメントを作るためにそれらの副原料を1450℃の高温で焼成しますが、その熱エネルギーとして自動車関連業界からは廃タイヤを、家庭や工場などから廃プラスチック、建築現場から廃材として出る木質チップなどの廃棄物を受け入れ、活用しています。各業界も廃棄物処理でき、我々も副原料や熱エネルギーを調達する手間やコストを削減でき、理想的なウィンウィンの関係です。これが「静脈」としての役割ですね。

菊川 素晴らしい！ 私も大学で研究していた当時から、セメント業界では作る側として解体後のコ

ンクリートなどの廃材をどうやって環境に対して配慮しているかが気になっていたのですが、そういう形で積極的にリサイクルにも貢献され、まさに循環型社会を体現しておられるんですね。

防災への貢献と セメント工場ならではの 復興支援

麻生 廃棄物と言えば、台風や地震などの災害で倒壊した家屋などのガレキ、あるいは豪雨による土砂崩れでなぎ倒された樹木などのいわゆる災害廃棄物も各地のセメント工場で受け入れ、活用しています。あの東日本大震災でも、約110万トンのガレキを青森県や岩手県にある工場を中心に処理しました。一般的なゴミ焼却炉に比べるとセメント会社の工場にある焼成のための回転窯（キルン）は非常に大型で、1基で1日に7000から1万トンを焼成できます。だからこそ、大量の災害廃棄物も処理できるのです。災害など決して起きてほしくないと願っていますが、万が一起きてしまった場合



麻生 泰 Yutaka Asou

麻生セメント株式会社
代表取締役会長
福岡県飯塚市生まれ。1977年
麻生セメント入社、79年社長、
2010年会長。九州経済連合会
理事・顧問も務める。

は、これからもぜひ我々におまかせいただきたいですね。

菊川 地震や台風など、とりわけ最近では頻発しているような気がしますし、被害の実情は報道されますが、その裏側でそうした貢献もされていることはほとんど知られていませんね。ガレキ処理も大切な復興支援だと思います。

麻生 ありがとうございます。災害についてさらに付け加えると、起きてしまった際に大切なことのひとつはどうやって被害を最小限に食い止めるかだと思うのです。その意味では、津波被害を抑える防潮堤や港や沿岸を守る防波堤、あるいは水害を防ぐ放水路など、防災という面でもコンクリートは重要な働きをしているのです。

菊川 命を守る防災と、復興支援どちらも、とてもとても大切な社会貢献ですね。

カーボンニュートラルを 目指して 日々続けられている研究開発

麻生 そしてこれも強調しておきたいのですが、ご説明したように

セメントは副原料としても熱エネルギーギーとしても大量の廃棄物を使って製造していますが、その過程で自らは廃棄物を出すことがまったくないので。主原料の石灰石に副原料を加えてキルンで焼成したものを急冷してできる塊がクリンカで、これを粉砕したものがセメント。つまり、すべてを使い切るためひと欠片の廃棄物も出ない。

菊川 それもまた驚きですね。

麻生 しかもですよ、1450℃の高温で焼成するため、強い毒性や発がん性のあるダイオキシンなどの有害物質も完全に分解されてしまうんです。

菊川 それも知りませんでした。まったく無害になるということなんです。ただ、焼成する過程ではやはりCO₂が出てしまいますね。

麻生 そうなんです。ご存じのとおり主原料の石灰石の成分は化学式で言うとCaCO₃ですが、これを燃焼させるとCaOとCO₂に分かれますから、石灰石を使う限り、CO₂の排出は避けられない問題です。とは言えカーボンニュートラル

は世界的に喫緊の課題ですから、我々もなんとか排出を少なくできないか、コントロールできないかと各社が知恵を出し合って技術開発に取り組んでいます。

菊川 具体的にはどういう取り組みをされているんですか？

麻生 セメントの焼成には石炭を燃焼させる熱エネルギーを利用しますが、まずはそこでCO₂が排出される。それについては、設備投資によって排出を少なくする取り組みを従来から進めてきました。加えて、省エネを徹底させ、バイオマスなどエネルギー代替廃棄物の利用拡大も進めます。また、石灰石と混合させる副原料の配合割合を増やすことで排出を減らす。従来の混合割合は5%でしたが、品質を維持したまま、これを10%に増やします。いかに強度を保つかの技術開発にも取り組んで、さらに、コンクリートの中にCO₂を閉じ込めることで、コンクリートを製造すればするほど大気中のCO₂を減らす研究も進めています。

菊川 え!? コンクリートの中に

CO₂を閉じ込めるってどういうことですか？

麻生 コンクリート中には、セメント由来のカルシウム成分が含まれています。それらとCO₂を化学反応（炭酸化反応）させることで、炭酸カルシウムとして半永久的にコンクリートの中に閉じ込めるわけです。そうやって吸収されるCO₂の量が排出量を上回れば削減に効果があると考えています。

菊川 それも素晴らしい取り組みですね。もっと研究を進めていただきたいです。たとえば、石灰石そのものが大気中のCO₂を取り込むような研究とか。そこを究められれば、それこそ究極の循環になりますよね。加えて、究極の効率的なエネルギーの開発も。

麻生 どうです菊川さん、いまから一緒にそういう研究を始めてみませんか。うちの会社は菊川さんの席をつくりますよ（笑）。

菊川 実現すればノーベル賞も夢ではないかもしれませんね（笑）。今日は大学での研究では気づけなかったことをたくさん教えていただき、ありがとうございます。